

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-338505

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

F21S 8/04  
F21V 7/04  
F21V 7/10  
H01L 31/12  
H01L 33/00  
H05K 7/12  
// F21Y101:02

(21)Application number : 2000-157461

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.05.2000

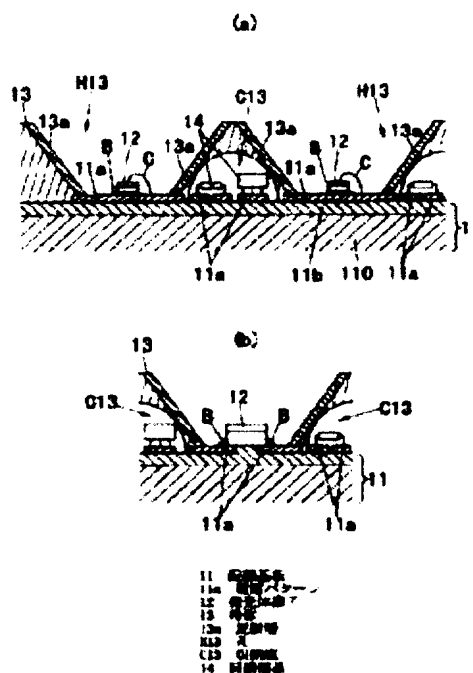
(72)Inventor : SHIOHAMA EIJI  
SUGIMOTO MASARU  
KIMURA HIDEYOSHI

## (54) LIGHTING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to miniaturize a lighting device without yielding 'light-shading' parts and to perform a high-density mounting of light-emitting elements on a wiring board, even when the wiring board is equipped with circuit parts.

**SOLUTION:** This lighting device comprises a wiring board 11, a plurality of light-emitting elements 12 arranged on one face of the wiring board 11, and a frame 13 which has a plurality of holes H13 and is arranged on the face of the wiring board 11 in such a way that the light-emitting elements 12 are housed in the respective holes H13 in a one-to-one manner. Between the holes H13 of the frame 13, a housing chamber C13 is formed so as to be open to the face of the wiring board 11, while the circuit parts 14 are arranged to be connected to the conductive patterns 11a of the wiring board 11 in the housing chamber C13.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-338505

(P2001-338505A)

(43)公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 2 1 S	8/04	F 2 1 V 7/04	Z 4 E 3 5 3
F 2 1 V	7/04	7/10	5 F 0 4 1
	7/10	H 0 1 L 31/12	H 5 F 0 8 9
H 0 1 L	31/12	33/00	N
	33/00	H 0 5 K 7/12	V

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-157461(P2000-157461)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 塩浜 英二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72)発明者 杉本 勝

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74)代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

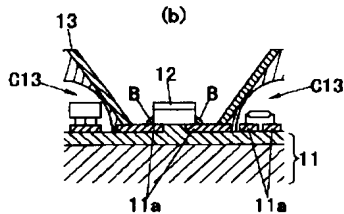
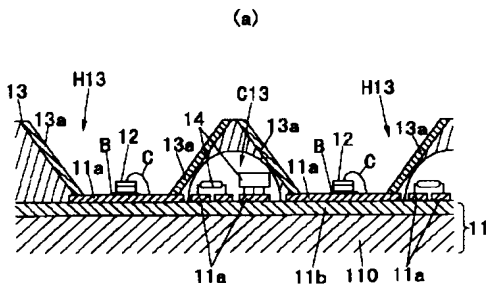
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 照明装置

(57)【要約】

【課題】 配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化を可能にし、発光体素子の高密度実装を可能にする。

【解決手段】 配線基板11と、この配線基板11の一の面上に配置される複数の発光体素子12と、複数の孔H13を有しこれら複数の孔H13内に複数の発光体素子12がそれぞれ納まるように配線基板11の一の面上に配置される13枠体とを設けた。そして、枠体13の孔H13と孔H13との間に配線基板11の一の面に向けて開口する収納室C13を形成し、この収納室C13における配線基板11の導電パターン11aに回路部品14を接続して設けた。



11 配線基板  
11a 導電パターン  
12 発光体素子  
13 枠体  
13a 反射層  
13b 孔  
C13 収納室  
14 回路部品

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板と、  
この配線基板の一面上に配置される複数の発光体素子と、  
複数の孔を有しこれら複数の孔内に前記複数の発光体素子が納まるように前記配線基板の一面上に配置される

枠体とを備え、  
前記枠体の孔と孔との間に少なくとも前記配線基板の一面に向けて開口する収納室が形成され、この収納室における前記配線基板の導電パターンに回路部品が接続されて設けられている照明装置。

【請求項2】 前記枠体は樹脂製である請求項1記載の照明装置。

【請求項3】 前記枠体はセラミックス製である請求項1記載の照明装置。

【請求項4】 前記枠体は、金属製であり、少なくとも前記配線基板の一面側に絶縁物が形成されている請求項1記載の照明装置。

【請求項5】 前記収納室は前記配線基板の一面に向けて開口する溝であり、この溝の内面に導電パターンが形成され、その導電パターンにさらに回路部品が接続されて設けられている請求項1記載の照明装置。

【請求項6】 前記枠体および配線基板で構成される本体の側壁側が電気的接続用のコネクタになっている請求項1記載の照明装置。

【請求項7】 前記コネクタは少なくとも2つ設けられ、一方は凸形状に他方は凹形状に形成されている請求項1記載の照明装置。

【請求項8】 前記枠体に設けられ前記発光体素子の光を受光する光センサと、前記収納室に設けられ前記光センサから得られる情報を処理する制御回路とを備える請求項1記載の照明装置。

【請求項9】 前記発光体素子は発光ダイオードである請求項1～8のいずれかに記載の照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線基板、この一面上に配置される複数の発光体素子、および複数の孔を有しこれら複数の孔内に上記複数の発光体素子が位置するように配線基板の一面上に配置される枠体により構成される照明装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種の従来の照明装置の構成例を図10～図12に示す。ただし、発光体素子12にLEDを用いた例で説明をする。図10において、配線基板11は、一般の回路基板と同様の構成を有し、図10の例では金属基板110が使用され、この金属基板110上に導電パターン11aが電気絶縁層11bを介して形成されている。発光体素子12は導電パターン11a上に実装され、発光体素子12からの光を反射させ、配光・光

量を制御する枠体13PAが絶縁性の接着剤Aを用いて取り付けられている。発光体素子12からの光が照射される枠体13PAの表面には反射層13aが形成されている。あるいは枠体13PA自体が反射層13aを兼ねる場合もある。また、発光体素子12が透明樹脂、例えばエポキシ樹脂で封止される場合もある。例えば、発光体素子12は、AlGaInP系で構成される場合、図10(b)に示すように、導電ペーストBで導電パターン11aに接着され、発光体素子12の上部面からは金ワイヤCで導電パターン11aに電気的に接続される。

【0003】発光体素子12は複数個配列され、図11、図12に示すように、抵抗などの限流素子1および電源2とともに発光体モジュールが構成される。これら限流素子1および電源2は複数個直列に接続された発光体素子12を一斉に発光させるためのものである。なお、限流素子1に代えて定電流回路が設けられる場合もある。

【0004】図13、図14に別の照明装置の従来構成例を示す。この従来構成例では、複数個の発光体素子12を直列接続した場合、少なくとも1つの発光体素子12が故障して開放状態になったとしても、複数個の発光体素子12の全てが消灯することのないように、各発光体素子12に並列に、例えばツェナーダイオードなどの保護素子ZDが接続されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図10に示すような複数個の発光体素子が実装された配線基板と限流素子や電源などの回路部品とを一体にして照明装置（発光体モジュール）を構成する場合、上記配線基板に対して複数個の発光体素子を発光させるための回路部品を別置きにしたり、あるいは枠体为了避免配線基板上に回路部品を配置したりする必要があるため、照明装置のサイズが大型になってしまうという課題があった。

【0006】また、図13、図14に示した保護素子ZDを設ける場合、保護素子ZDは図15に示すように実装される。これでは、発光体素子12を発光させると、保護素子ZDによって「光のけられ部分」が生じてしまう。また、枠体13PAの底側の孔径を小さくすることができなくなり、発光体素子12の高密度実装を達成することができなくなる。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能な照明装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1記載の発明の照明装置は、配線基板と、この配線基板の一面上に配置される複数の発光体素子と、複数の孔を有しこれら複数の孔内に前記複数の発光体素

子が納まるように前記配線基板の一の面上に配置される  
 枠体とを備え、前記枠体の孔と孔との間に少なくとも前  
 記配線基板の一の面に向けて開口する収納室が形成さ  
 れ、この収納室における前記配線基板の導電パターンに  
 回路部品が接続されて設けられていることを特徴とす  
 る。

【0009】請求項2記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記枠体は樹脂製であることを特徴と  
 する。

【0010】請求項3記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記枠体はセラミックス製であること  
 を特徴とする。

【0011】請求項4記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記枠体は、金属製であり、少なくと  
 も前記配線基板の一の面側に絶縁物が形成されているこ  
 とを特徴とする。

【0012】請求項5記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記収納室は前記配線基板の一の面  
 に向けて開口する溝であり、この溝の内面に導電パター  
 ンが形成され、その導電パターンにさらに回路部品が接  
 続されて設けられていることを特徴とする。

【0013】請求項6記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記枠体および配線基板で構成される  
 本体の側壁側が電氣的接続用のコネクタになっているこ  
 とを特徴とする。

【0014】請求項7記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記コネクタは少なくとも2つ設けら  
 れ、一方は凸形状に他方は凹形状に形成されていること  
 を特徴とする。

【0015】請求項8記載の発明は、請求項1記載の照  
 明装置において、前記枠体に設けられ前記発光体素子の  
 光を受光する光センサと、前記収納室に設けられ前記光  
 センサから得られる情報を処理する制御回路とを備える  
 ことを特徴とする。

【0016】請求項9記載の発明は、請求項1～8のい  
 ずれかに記載の照明装置において、前記発光体素子は発  
 光ダイオードであることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る第1実施形態  
 の照明装置の一部断面図で、この図を用いて以下に第1  
 実施形態の説明を行う。ただし、図10～図15に示し  
 た従来の照明装置と同様であるものについては同一符号  
 を付し、その説明を省略する。

【0018】図1に示す照明装置（発光体モジュール）  
 は、配線基板11と、この配線基板11の一の面（図1  
 では上面）上に配置される複数の発光体素子12と、内  
 径が上方に向けて徐々に大きくなる複数の孔H13を有  
 し、これら複数の孔H13内に複数の発光体素子12が  
 納まるように配線基板11の一の面上に配置される枠体  
 （複数の窓枠を連設して成る枠体）13とを備え、この

枠体13の孔H13と孔H13との間に配線基板11の  
 一の面に向けて開口する溝状の収納室C13が形成さ  
 れ、この収納室C13における配線基板11の導電パタ  
 ーン11aにL、C、Rなどの回路部品14が接続され  
 て設けられている。

【0019】ここで、発光体素子12は、図1（a）に  
 示すように、図10と同様に実装されるLED（発光ダ  
 イオード）ベアチップでもよく、図1（b）に示すよう  
 に、両端が導電ペーストBでそれぞれ導電パターン11  
 aに接続される表面実装型LEDでもよい。なお、これ  
 らLEDベアチップおよび表面実装型LEDは一例であ  
 って、本発明の発光体素子は、さらに、極小サイズの電  
 球など電力を給電することにより発光する素子であれば  
 よい。また、発光色については単色でも複数色でもよ  
 い。

【0020】発光体素子12は配線基板11上に実装さ  
 れ、発光体素子12から出た光は枠体13の孔H13の  
 ある表面に形成された反射層13aによって制御され  
 る。枠体13は樹脂またはセラミックスなどの電気絶縁  
 体でできている。また、発光体素子12からの光が当た  
 らない枠体13の部分、すなわち孔H13と孔H13と  
 の間に収納室C13を設け、この収納室C13における  
 配線基板11上の導電パターン11aに回路部品14が  
 接続されて設けられている。この回路部品14により発  
 光体素子12を点灯制御するための回路、例えば、図1  
 1に示した限流素子1および電源2に相当する回路や、  
 調光回路などが構成される。

【0021】枠体13の材料としては、樹脂、セラミッ  
 クスまたは金属などがあり、いずれも配線基板11の導  
 電パターン11aとは電氣的に絶縁がとられている。例  
 えば、枠体13がアルミの場合、枠体13における導電  
 パターン11a側の面には酸化絶縁膜を形成させてあ  
 る。あるいは電気絶縁接着剤により枠体13と配線基板  
 11とを接合させるようにしてもよい。

【0022】以上、回路部品14を枠体13の収納室C  
 13に入れることにより、点灯制御回路を含む照明装置  
 をほぼ枠体13に必要な最小面積と同等にすることがで  
 き、照明装置の小型化が可能となる。すなわち、配線基  
 板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じ  
 させることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実  
 装が可能になる。

【0023】また、枠体13に金属材料を使用すると、  
 放熱性を向上させることができ、発光体素子12の寿命  
 性能などが向上する。

【0024】図2は本発明に係る第2実施形態の照明装  
 置の一部断面図で、この図を用いて以下に第2実施形態  
 の説明を行う。

【0025】図2に示す照明装置は、枠体13の収納室  
 C13の内面に導電パターン13bが形成され、その導  
 電パターン13bにさらにL、C、Rなどの回路部品1

5が接続されて設けられている以外は第1実施形態の照明装置と同様に構成される。

【0026】ここで、回路部品15は収納室C13内に3次元的に実装されている。枠体13に金属を使用する場合には、その金属の表面に絶縁層を形成し、その絶縁層上に導電パターン13bを形成すればよい。また、図2の例では、収納室C13の内面の導電パターン13bは、導電ペーストBにより収納室C13下の配線基板11の導電パターン11aに接続されている。

【0027】以上、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になるほか、さらに実装密度を上げることができる。

【0028】図3は本発明に係る第3実施形態の照明装置の斜視図、図4は図3の照明装置のコネクタ部分の断面図で、これらの図を用いて以下に第3実施形態の説明を行う。

【0029】図3に示す照明装置は、一の面で互いに貼り合わされる配線基板11および枠体13の側壁側の一部に、コネクタを一体に有する以外は第1、第2実施形態の照明装置と同様に構成される。

【0030】すなわち、枠体13の右側壁の中央部に、凸型のコネクタDを挿入するための右方に開口するバスタブ状の凹状部13cがコネクタ（枠コネクタ）構造として設けられている。そして、図4に示すように、凹状部13cの一部にコネクタDの突起部Daと係合する係合孔H13cが穿設されているほか、凹状部13c内にコネクタDの端子（図示せず）と接続する導電パターン13dが形成されている。この導電パターン13dは配線基板11の導電パターン11aに接続される。これにより、コネクタ構造の凹状部13cに、対応するコネクタDを挿入すれば、コネクタDの端子が、凹状部13c内の導電パターン13dを通じて配線基板11の導電パターン11aに接続されるので、外部から本照明装置に電力および制御データなどを供給することができる。

【0031】以上、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になるほか、本照明装置に対する外部機器などの接続が極めて容易になるので、照明装置への給電が簡単になる。

【0032】なお、第3実施形態では、凹状部13cがバスタブ状になっているが、これに限らず、図5に示すように、下方側に切り欠けを有する構造の凹状部13eを設け、導電パターン11aを、この導電パターン11aがコネクタ構造の凹状部13eとともに凹型のコネクタを構成するように、そのコネクタの端子として、配線基板11の端部に形成するようにしてもよい。この場合も、本照明装置に対する外部機器などの接続が極めて容易になる。

【0033】また、第3実施形態では、照明装置の一体

に貼り合わされた配線基板11および枠体13の側壁側に1個のコネクタを有する構造になっているが、これに限らず、複数個のコネクタを有する構造でもよい。例えば、図6に示すように、一体に貼り合わされた配線基板11および枠体13の左右両側壁側にそれぞれ1個のコネクタを設けてもよい。ここで、図6の例では、右方のコネクタは図3と同様の凹型のコネクタであるのに対し、左方のコネクタは左側壁から突出する突出部13fの形状が凸型のコネクタDと同形状に形成される凸型のコネクタになっている。これにより、図7に示すように、図3に示した照明装置と図6に示した照明装置とを連結することが可能となる。また、凹状部13cにコネクタDを挿入して、複数の照明装置にひとつの電源装置から電力を供給するような構成も可能になる。

【0034】また、図8(a)に示すように、凹状部13cによる凹型のコネクタおよび突出部13fによる凸型のコネクタを2個ずつ設ける構造でもよい。この構造の場合、図8(b)に示すように、複数の照明装置のジグソーパズルの組合せが可能になる。

【0035】さらに、コネクタDが2個連設したような形状のコネクタ（図示せず）を用意して凹状部13cに挿入すれば、突出部13fによる凸型のコネクタと同様のものが得られる。

【0036】図9は本発明に係る第4実施形態の照明装置の一部断面図で、この図を用いて以下に第4実施形態の説明を行う。

【0037】図9に示す照明装置は、枠体13の孔13aに設けられて収納室C13内の導電パターン13bに接続される光センサ16を備える以外は第2実施形態の照明装置と同様に構成される。つまり、光センサ16のリードが図の13a側からC13内部に貫通して（孔に挿通されて）13bに接続されている。ただし、収納室C13内に設けられた回路部品15は光センサから得られる情報を処理する制御回路を構成する。つまり、各発光体素子12に光センサ16を設け、各光センサ16からの光情報をもとに、調光制御を行う構成になっている。

【0038】このような構成でも、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。また、光センサ16からの情報に応じて発光体素子12の光量を調整するように上記制御回路を構成すれば、各発光体素子12の光量のばらつきを抑えることができる。

【0039】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項1記載の発明によれば、配線基板と、この配線基板の一の面上に配置される複数の発光体素子と、複数の孔を有しこれら複数の孔内に前記複数の発光体素子が納まるように前記配線基板の一の面上に配置される枠体とを備

え、前記枠体の孔と孔との間に少なくとも前記配線基板の一面に向けて開口する収納室が形成され、この収納室における前記配線基板の導電パターンに回路部品が接続されて設けられているので、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。

【0040】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記枠体は樹脂製であり、この構成でも、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。

【0041】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記枠体はセラミックス製であり、この構成でも、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。

【0042】請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記枠体は、金属製であり、少なくとも前記配線基板の一面側に絶縁物が形成されているので、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になるほか、当該照明装置全体の放熱性を向上させることができる。

【0043】請求項5記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記収納室は前記配線基板の一面に向けて開口する溝であり、この溝の内面に導電パターンが形成され、その導電パターンにさらに回路部品が接続されて設けられているので、さらに実装密度を上げることができる。

【0044】請求項6記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記枠体および配線基板で構成される本体の側壁側に電氣的接続用のコネクタになっているので、当該照明装置に対する外部機器などの接続が極めて容易になり、照明装置への給電が簡単になる。

【0045】請求項7記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記コネクタは少なくとも2つ設けられ、一方は凸形状に他方は凹形状に形成されているので、当該照明装置に対する外部機器などの接続が極めて容易になり、照明装置への給電が簡単になる。また、照明装置同士の連結が可能になる。

【0046】請求項8記載の発明によれば、請求項1記載の照明装置において、前記枠体に設けられ前記発光体素子の光を受光する光センサと、前記収納室に設けられ前記光センサから得られる情報を処理する制御回路とを備えるのであり、この構成でも、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。

【0047】請求項9記載の発明によれば、請求項1～8のいずれかに記載の照明装置において、前記発光体素子は発光ダイオードであり、この構成でも、配線基板に回路部品を搭載しても、「光のけられ部分」を生じさせることなく小型化が可能で、発光体素子の高密度実装が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態の照明装置の一部断面図である。

【図2】本発明に係る第2実施形態の照明装置の一部断面図である。

【図3】本発明に係る第3実施形態の照明装置の斜視図である。

【図4】図3の照明装置のコネクタ部分の断面図である。

【図5】別の構造のコネクタ部分の断面図である。

【図6】一体に貼り合わされた配線基板および枠体の側壁側に複数のコネクタを設けた構造例を示す図である。

【図7】図3に示した照明装置と図6に示した照明装置とを連結した様子を示す図である。

【図8】一体に貼り合わされた配線基板および枠体の側壁側に複数のコネクタを設けた別の構造例を示す図である。

【図9】本発明に係る第4実施形態の照明装置の一部断面図である。

【図10】従来の照明装置の構成例を示す図である。

【図11】従来の照明装置の構成例を示す図である。

【図12】従来の照明装置の構成例を示す図である。

【図13】別の照明装置の従来構成例を示す図である。

【図14】図13に示す発光体素子と保護素子の実装例を示す図である。

【図15】図13に示す発光体素子と保護素子の実装例を示す図である。

【符号の説明】

1 1 配線基板

1 1 a 導電パターン

1 2 発光体素子

1 3 枠体

1 3 a 反射層

1 3 b 導電パターン

1 3 c 凹状部

1 3 d 導電パターン

1 3 e 凹状部

1 3 f 突出部

H 1 3 孔

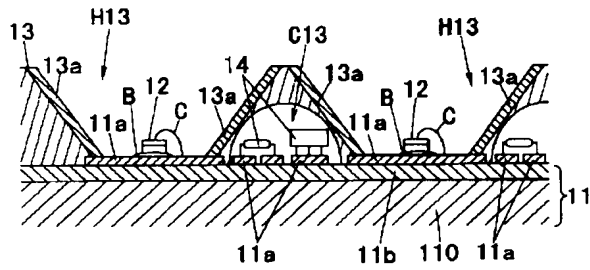
C 1 3 収納室

1 4, 1 5 回路部品

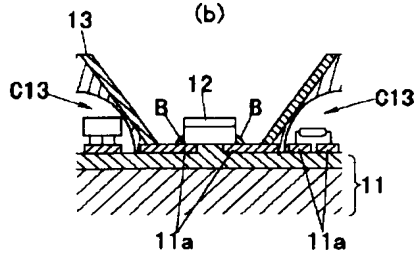
1 6 光センサ

【図1】

(a)

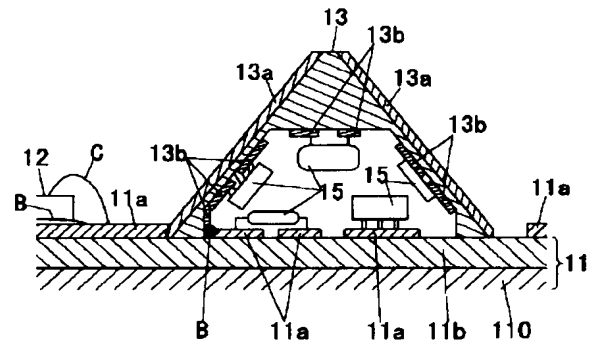


(b)

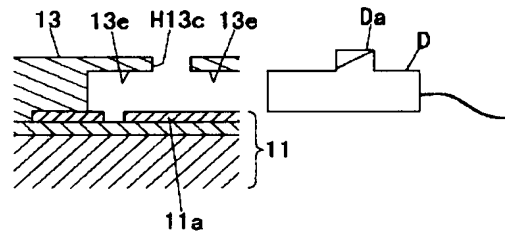


- 11 配線基板  
11a 導電パターン  
12 発光体素子  
13 線体  
13a 反射層  
H13 孔  
C13 収納室  
14 回路部品

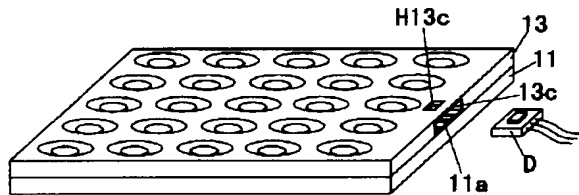
【図2】



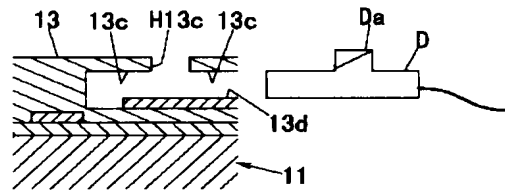
【図5】



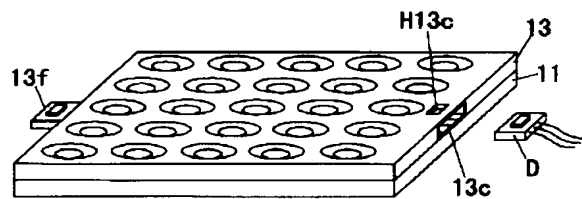
【図3】



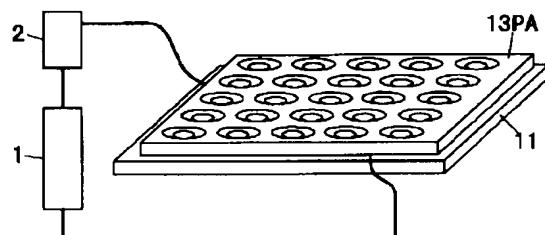
【図4】



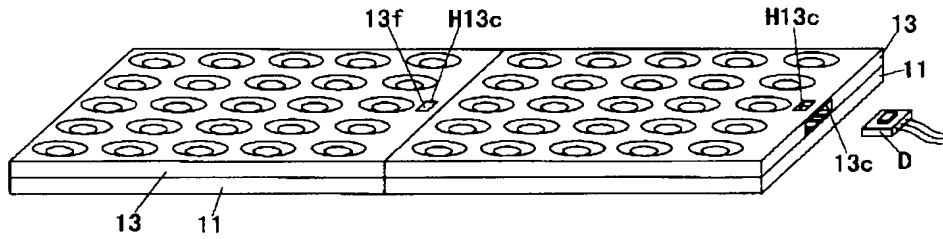
【図6】



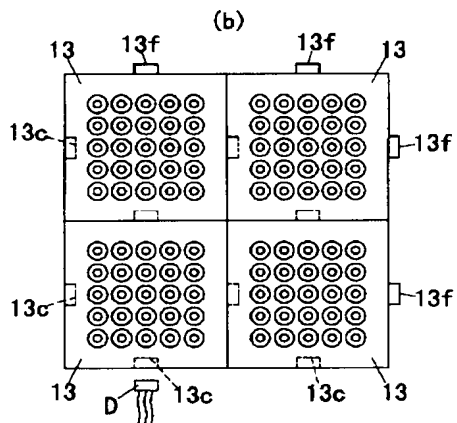
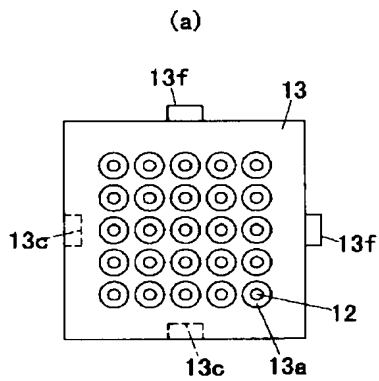
【図12】



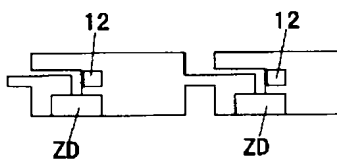
【図7】



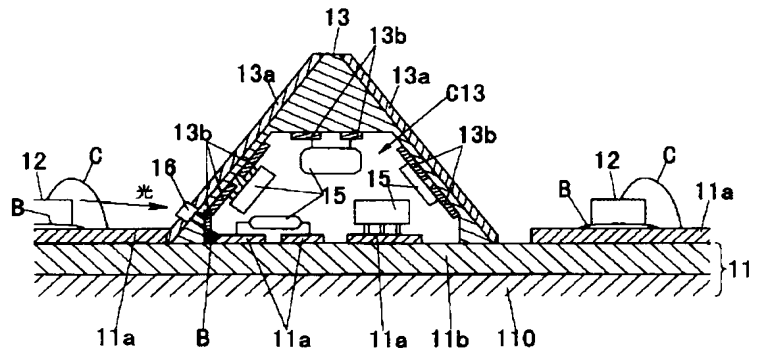
【図8】



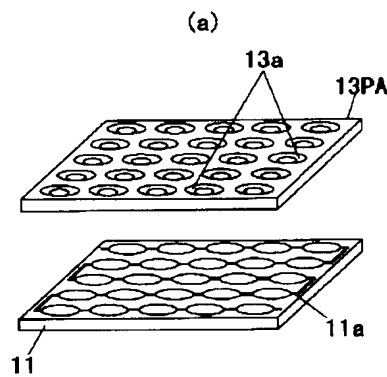
【図14】



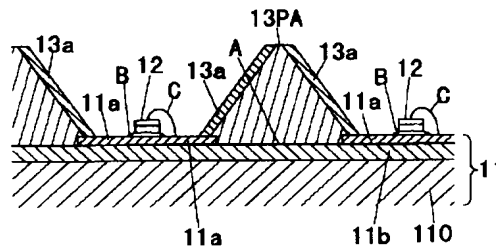
【図9】



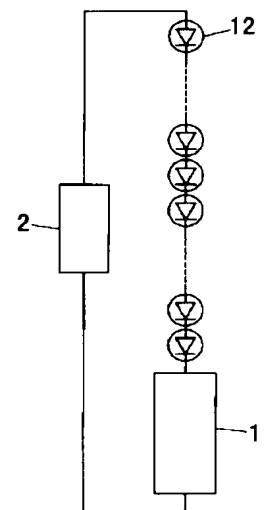
【図10】



(b)

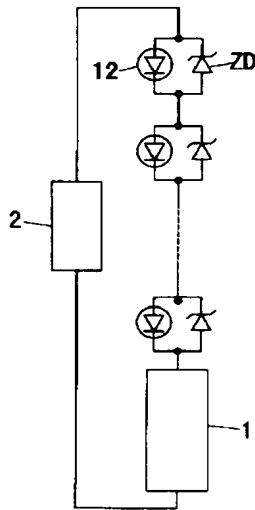


【図11】

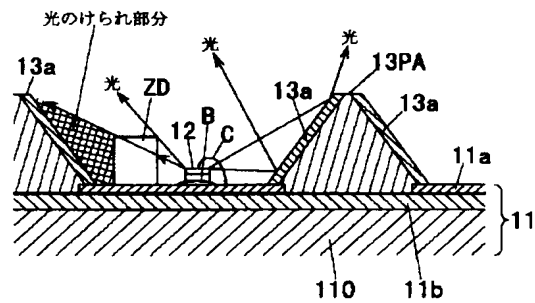




【図13】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 7/12

識別記号

F I  
H 0 5 K 7/12  
F 2 1 Y 101:02  
F 2 1 S 1/02

タームコード (参考)

M

// F 2 1 Y 101:02

G

(72)発明者 木村 秀吉  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

F ターム(参考) 4E353 AA07 AA16 AA17 BB05 BB07  
CC02 CC04 CC13 CC33 DD01  
DR17 DR27 DR42 EE01 GG11  
5F041 AA31 AA47 DA20 DA83 DC08  
EE23 FF11  
5F089 BB04 BC09 BC25 CA03 CA08  
CA11 CA13 CA16 CA20 DA05  
EA01 FA10